

La Spirométrie et la Pneumographie

appliquées à l'étude de la respiration

dans

les lésions traumatiques du larynx

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 15 Décembre 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

GASTON FIQUET

Né à Bourges, le 17 Juillet 1893

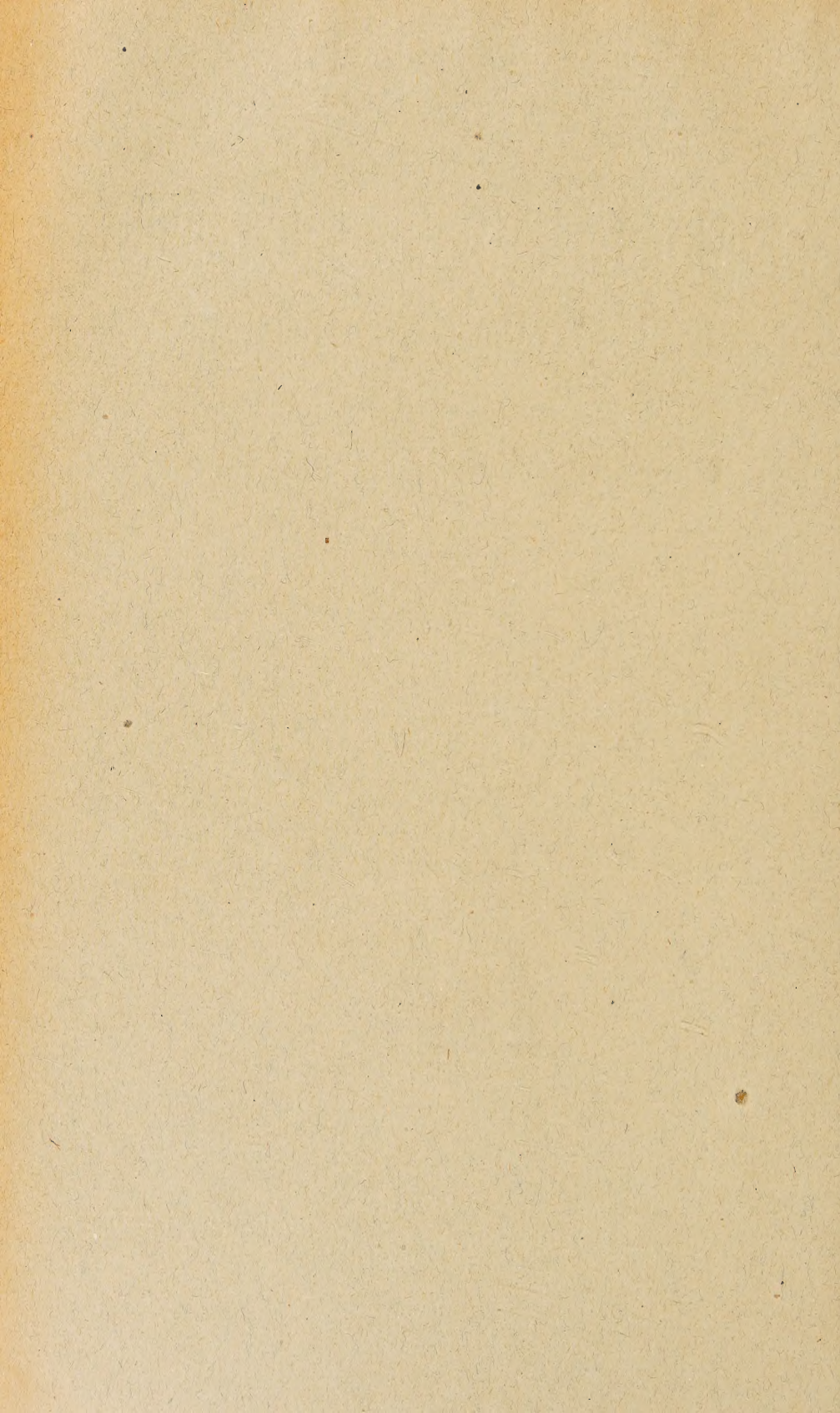


LYON

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE ET TYPOGRAPHIQUE F. REY

57, rue Franklin, 57

—
1920



La Spirométrie et la Pneumographie

appliquées à l'étude de la respiration

dans les lésions traumatiques du larynx

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYEN.
J. LEPINE ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, BEAUVISAGE,
LACASSAGNE, TESTUT, POLLOSSON (M.)

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements.....	BARD
Clinique ophtalmologique	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BERARD
Clinique neurologique et psychiatrique	FABRE
Clinique des maladies des enfants.....	ROLLET
Clinique des maladies des femmes.....	NICOLAS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	LEPINE (J.)
Clinique des maladies des voies urinaires.....	WEILL
Clinique chirurgicale des maladies des enfants.....	POLLOSSON (A.)
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	LANNOIS
Chimie biologique	ROCHET
Chimie organique et Toxicologie	NOVE-JOSSERAND
Matière médicale et Botanique.....	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie.....	MOREL
Anatomie générale et Histologie.....	MOREAU
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	LATARJET
Pathologie et Thérapeutiques générales.....	POLICARD
Anatomie pathologique	DOYON
Médecine opératoire	COLLET
Médecine expérimentale et comparée.....	MOURIQUAND
Médecine légale.....	PAVIOT
Hygiène	VILLARD
Thérapeutique.....	ARLOING (F.)
Pharmacologie	ETIENNE MARTIN
	COURMONT (P.)
	PIC
	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Pathologie externe.....	VALLAS
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Chimie minérale	BARRAL
Accouchements	COMMANDEUR
Embryologie	HOVELACQUE
Anatomie topographique	PATEL
Botanique	BRETIN
Urologie	GAYET
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	CADE	COTTE	CORDIER
COMMANDEUR	GUILLEMARD	DUROUX	ROUBIER
NOGIER	GARIN	HOVELACQUE	FAVRE
BRETIN	SAVY	TRILLAT	MURARD
LERICHE	FROMENT	SARVONAT	BONNET
THEVENOT (Léon)	THEVENOT (Lucien)	FLORENCE	GRAVIER, chargé
TAVERNIER	PIERY	ROCHAIX	des fonctions

M. BAYLE, secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. LANNOIS, *Président*; M. CLUZET, *Assesseur*;
MM. NOGIER et FAVRE, *Agrégés*.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1920-1921. — N° 53

La Spirométrie et la Pneumographie

appliquées à l'étude de la respiration

dans

les lésions traumatiques du larynx

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 15 Décembre 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

GASTON FIQUET

Né à Bourges, le 17 Juillet 1893



LYON

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE ET TYPOGRAPHIQUE F. REY
57, rue Franklin, 57

1920



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LANNOIS

Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon
Officier de la Légion d'honneur

Hommage de profonde gratitude pour
la bienveillance qu'il nous a toujours
témoignée et pour l'honneur qu'il nous
fit d'accepter la présidence de cette
thèse.

A MES JUGES

A TOUS MES MAITRES CIVILS ET MILITAIRES

INTRODUCTION

Si, pendant la guerre, les blessures du larynx ont paru relativement moins nombreuses qu'en temps ordinaire (Delorme donne 3 pour 100 des blessures du cou), par contre leur nombre absolu s'est considérablement élevé, obligeant ainsi le spécialiste à surveiller de très près l'évaluation du taux d'invalidité ou la récupération possible des blessés de cette région.

Et cette question vitale des effectifs, cette impérieuse nécessité de rendre aux armées le plus d'hommes possible ou de fixer, dans le délai le plus bref, le degré d'aptitude d'un mobilisé, mit le médecin en face d'une infinité de problèmes.

La rapidité des décisions, l'obligation de sauvegarder les intérêts du blessé, sans prolonger par trop son hospitalisation amenèrent les médecins à agrandir sans cesse leur champ d'investigation clinique pour entourer leurs diagnostics et leur conscience du maximum de garanties.

En outre la prolongation de la guerre, la dureté toujours grandissante des combats usaient les énergies et, de ce fait, les symptômes subjectifs devaient, à l'hôpital, perdre considérablement de leur importance.

De là, la tendance croissante à entourer les conclusions de signes purement objectifs, obtenus par des procédés divers et dont la valeur diagnostique n'était pas affaire d'interprétation personnelle.

C'est à toutes ces considérations qu'obéit le professeur Lannois lorsqu'il eut l'idée de compléter les examens des lésions laryngées, en particulier des sténoses, par la spirométrie et la pneumographie.

Nous le remercions bien vivement, ainsi que M. le Dr Sargnon, de nous avoir donné les renseignements en majorité inédits, qui font l'objet de cette thèse. Ils opérèrent en commun la plupart de ces blessés pendant le fonctionnement du centre d'O. R. L. à l'hôpital Desgenettes.

Le professeur Moure, de Bordeaux, avait également utilisé la spirométrie dans l'étude des aphones, mais l'enregistrement des mouvements respiratoires n'avait pas encore été appliqué à l'examen des sténoses du larynx.

M. Lannois confia ces épreuves spirométriques et pneumographiques à M. H. Clément, assistant au laboratoire de physiologie de la Faculté des Sciences de Lyon, dont les tracés servent de base à ce travail et que nous voulons ici même remercier de son obligeance.

GÉNÉRALITÉS

La Spirométrie

La Pneumographie et la Clinique

Avant d'aborder directement l'étude des graphiques recueillis, nous croyons utile de rappeler rapidement les données physiologiques normales des épreuves que nous analyserons au cours de cet exposé, en indiquant, d'après les travaux antérieurs, les modifications qu'elles subissent dans certains cas pathologiques.

Spirométrie

La spirométrie a pour but de mesurer la capacité respiratoire. Utilisant pour cela divers appareils dont la description est ici sans intérêt, elle a formulé dès ses débuts les conclusions actuellement classiques :

L'air respiratoire ou air courant est la quantité d'air inspirée et expirée normalement : 0 l. 500.

L'air complémentaire est la quantité que l'on peut inspirer en plus par une inspiration forcée : 1 l. 500.

L'air de réserve est constitué par la différence entre

une expiration courante et une expiration forcée : 1 l. 500.

Ces trois quantités constituent la capacité vitale d'Hutchinson égale à 3 l. 500.

D'autres auteurs donnent 2 l. 600 pour un homme de 1 m. 60 avec augmentation de 60 cm³ par centimètre de taille en plus. Ainsi donc la moyenne des capacités inspiratoires et expiratoires variera de 2.000 à 3.500 avec prédominance constante de l'expiration, celle-ci étant en effet servie par l'élasticité pulmonaire et par des groupes musculaires plus puissants.

La spirométrie et l'effort. — Un effort modéré (quelques mètres au pas de course, montée de quelques marches d'escalier ou mouvements avec poids) accélère légèrement la respiration et diminue un peu la capacité respiratoire.

Si le sujet souffre de dyspnée d'effort, cet exercice suffit à lui diminuer ses capacités inspiratoire et expiratoire dans de grandes proportions.

Mais ces épreuves spirométriques sont beaucoup plus complexes et elles sont, en particulier, dominées par un facteur important : la résistance respiratoire, définie par G. Rosenthal (Archives générales de Médecine, Paris 1913, p. 306-311).

Il ne suffit pas que la respiration soit régulière, suffisante rythmée, il faut encore qu'elle soit résistante, c'est-à-dire que le sujet ait une énergie nerveuse qui ne s'épuise pas.

Un sujet est résistant respiratoire lorsque la spirométrie de sa capacité vitale prise 3 à 5 fois de suite à

20 secondes d'intervalle donne des chiffres croissants ou égaux.

Il y a débilité respiratoire du 1^{er} degré si la spirométrie baisse à la troisième respiration, du 2^e degré si elle baisse à la seconde.

Pneumographie

La pneumographie a été d'abord étudiée uniquement au point de vue physiologie normale, en 1855, par K. Vierordt et G. Ludwig qui appliquèrent leur sphygmographe à l'étude des mouvements respiratoires. Malgré l'insuffisance de cet appareil ils arrivèrent aux deux conclusions suivantes :

1° La hauteur des courbes (amplitude) est sensiblement proportionnelle à la quantité d'air inspirée ;

2° La poitrine se dilate d'autant moins que la respiration est plus fréquente.

Etudes de Marey. — Marey reprit ces expériences avec son cylindre élastique et fit une étude graphique des mouvements respiratoires et des influences qui les modifient (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales, 1865).

Dans un de ses chapitres, étudiant l'influence de l'étroitesse des voies respiratoires et, faisant respirer par des tubes étroits, il se plaçait en somme dans les conditions d'une sténose serrée des voies respiratoires supérieures.

Il aboutit aux conclusions suivantes :

1° Dans le cas d'une respiration par un tube très

étroit on obtient une courbe caractéristique avec ligne d'expiration brisée (Fig. A) (1) ;



FIG. A. — Resp. par tube très étroit (Marey)

2° Si l'on respire par un tube étroit on diminue la fréquence de la respiration, on augmente son amplitude et l'on change son rythme en allongeant la période d'inspiration ;

3° Si l'obstacle à la respiration n'existe que dans un sens, il allonge la période de la respiration pendant laquelle il agit.

Cependant, il émettait les réserves suivantes :

« La compensation de la diminution de fréquence par la plus grande amplitude des respirations n'est assurément pas constante. L'étroitesse des voies respiratoires amène une gêne et une anxiété que tout le monde connaît et se traduisant par une diminution évidente de l'hématose. »

Nous ajouterons que cette insuffisance d'hématose provoque à son tour une accélération des mouvements respiratoires avec réduction de leur amplitude.

La pneumographie et la clinique. — L'application à la clinique de ces études graphiques ne fut faite que plus tard par d'autres expérimentateurs et en particulier

(1) Le tracé se lit de gauche à droite, l'inspiration étant représentée par la ligne descendante.

par Letulle et Pompilian, en 1902, dont les intéressantes conclusions furent publiées par la « Presse Médicale ».

Ces auteurs, dont l'un (Mlle Pompilian) avait modifié le tambour de Marey, avaient étudié uniquement la pneumographie dans les pleurésies avec épanchement, l'emphysème, le pneumothorax, mais avaient fixé d'utiles principes pour l'interprétation des graphiques.

Dès le début de leur publication, ils se résumaient ainsi :

« L'étude graphique des mouvements respiratoires est fort utile en clinique. En l'absence de tout autre signe physique, sans rien connaître du malade, on peut, d'après l'examen des tracés seuls, obtenir des renseignements précis sur l'état de ses organes thoraciques et de son système nerveux. »

« Les mouvements respiratoires ont été étudiés par Marey, MM. Gilbert et Roger, Hirtz et G. Brouardel, mais les travaux de ces observateurs ne montrent pas avec la même netteté que les nôtres ce qu'une telle étude peut avoir d'utilité pratique. » (Presse Médicale, 1902, p. 831).

Mouvements respiratoires à l'état normal. — Dans l'étude d'un tracé de mouvements respiratoires, ce qu'il faut regarder surtout c'est la durée relative des diverses phases de la courbe. La durée absolue de chaque phase et l'amplitude des courbes sont moins intéressantes. La première dépend du rythme des mouvements, la seconde de l'amplification que l'appareil inscripteur imprime aux mouvements et cet élément ne devient important que si on s'est servi du même appareil et placé dans les mêmes conditions.

A l'état normal l'inspiration, résultat de contractions musculaires, est égale et représentée sur le tracé (fig. B) (1) par une ligne régulière. Après un angle

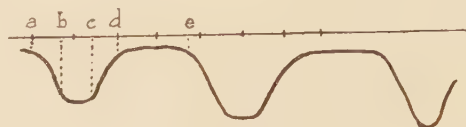


FIG. B. — L. et P.

très mousse lui succède l'expiration qui, produite par des réactions élastiques, présente deux phases : la première d'expiration rapide, la seconde d'expiration lente qui va doucement se confondre avec la période de repos quand celle-ci existe.

« *La durée de l'inspiration est à peu près égale à la durée de la phase rapide de l'expiration, de sorte que si l'on traçait une droite unissant le commencement de la ligne représentant sur le tracé l'inspiration à la fin de la ligne correspondant à l'expiration, on obtiendrait une figure qui ressemblerait à un triangle isocèle.* » (Letulle et Pompilian).

Ce caractère est constant, quelle que soit la fréquence des respirations et seules les périodes de repos diminuent ou disparaissent quand la respiration s'accélère au-delà de son rythme normal, lequel varie pour l'adulte de 15 à 17 par minute.

(1) Ce tracé de Letulle et Pompilian a été pris avec une vitesse de rotation donnant 7 millimètres à la seconde. Nous l'avons renversé pour qu'il se lise comme tous les tracés reproduits ici de gauche à droite avec ligne d'inspiration descendante.

Les mouvements respiratoires à l'état pathologique. — Letulle et Pompilian ont étudié ensuite les mouvements respiratoires dans la pleurésie, l'emphysème et le pneumothorax, nous n'en retiendrons que les deux premières épreuves :

a) Dans la pleurésie avec épanchement, on obtient une courbe à petites oscillations arrondies en dôme, avec inspiration plus longue que l'expiration : c'est le type dyspnée inspiratoire ;

b) Dans l'emphysème, l'expiration au contraire est très prolongée, active pendant toute sa durée : c'est le type dyspnée expiratoire.

A la suite de ces travaux et inspiré par leurs auteurs, J. Pichard, dans sa thèse de Paris, 1905, compléta ces études (Contribution à l'étude pneumographique de la pathologie pulmonaire).

Il aboutit à différentes constatations précisant les points importants qu'il faut retenir des tracés :

Pour une respiration normale de 15 par minute, il décompose ainsi la durée des diverses phases :

Durée de l'inspiration	1"
Repos en inspiration	0"5
Durée de l'expiration	1"
Repos en expiration	1"5

Si la respiration s'accélère, les durées de l'inspiration et de l'expiration restent sensiblement les mêmes, mais ce qui change, ce sont les périodes de grand et de petit repos qui sont considérablement diminuées quand elles ne sont pas totalement supprimées.

Les variations d'amplitude entre deux respirations

successives ne doivent pas arrêter. Il suffit que chacune des parties du tracé représente le type classique du triangle isocèle, quelle que soit la valeur de l'angle compris entre les deux côtés égaux.

Enfin, M. Pichard signale dans les causes extrinsèques, modifiant le tracé en dehors de toute lésion pulmonaire, les contractures musculaires et le système nerveux.

Pneumatométrie

C'est la recherche, au moyen d'un manomètre de mercure, de la force inspiratoire et expiratoire. A l'état normal, elle donne — 75 m/m pour l'inspiration et + 100 m/m pour l'expiration. Il est regrettable que ces épreuves n'aient pu être pratiquées, elles auraient apporté d'utiles renseignements.

Nous voici donc en possession des éléments qui nous permettront d'interpréter les données et les graphiques des observations citées plus loin. Mais, dès à présent, et pour qu'on ne soit pas surpris par l'extrême diversité des résultats, il convient d'émettre quelques réserves au sujet de ces examens.

Tout d'abord, en ce qui concerne les graphiques, les épreuves n'ont pas toujours été recueillies exactement dans les mêmes conditions, avec les mêmes appareils, avec la même vitesse de rotation du cylindre enregistreur et cela diminue sensiblement leur valeur comparative.

En outre l'émotivité des sujets, placés en face d'une

série d'appareils leur paraissant particulièrement compliqués et, en tout cas, peu familiers pour eux, d'autre part la crainte (vraisemblable) que ces instruments ne soient destinés à diminuer leur taux d'invalidité peuvent avoir troublé dans une certaine mesure la pleine signification de ces épreuves et il importe d'en tenir compte dans leur interprétation.

Enfin, pour la spirométrie, beaucoup de sujets ne savent pas utiliser leur véritable capacité vitale et tout cela ne fait qu'ajouter à la complexité de l'étude.

Les sténoses laryngo-trachéales

Les observations que nous publions plus loin donneront une description concise des lésions laryngées et nous désirons résumer auparavant les différents types de sténoses que nous pouvons rencontrer.

Nous empruntons cette classification à l'ouvrage de E. Moure, Liébault et Canuyt (Pathologie de guerre du larynx et de la trachée, Paris).

1°. — *Sténoses inflammatoires*

Ces sténoses, qui se produisent à la suite d'un traumatisme ou de tout autre cause et même à la suite d'une atteinte par gaz toxiques, sont des atrésies dont le principal type est représenté par l'œdème chronique du larynx.

L'examen laryngoscopique permet de voir le degré de perméabilité de l'orifice laryngien, mais il faut noter

que le miroir ne renseigne pas toujours d'une façon précise sur le calibre de l'ouverture glottique. Certains malades semblent, au laryngoscope, ne pas avoir d'espace suffisant pour assurer leur respiration alors qu'ils ne cornent nullement et ne tirent pas davantage, aussi bien à l'état de veille qu'à l'état de sommeil.

Si les aryténoïdes sont mobiles, il ne faut pas un grand espace pour que la respiration s'accomplisse d'une manière suffisante. Dans ces cas, il est utile de surveiller la respiration du malade endormi.

2° — *Sténoses paralytiques*

a) **Unilatérales.** — Par lésion d'un récurrent ou d'un pneumogastrique. La corde correspondante est en position médiane et ferme la moitié de l'orifice glottique. La respiration n'est gênée que dans les efforts, sauf si la corde saine est troublée dans son abduction ;

b) **Bilatérales.** — Il y a paralysie des dilatateurs, à laquelle s'ajoute parfois du spasme des constricteurs. Cette paralysie des dilatateurs (crico-aryténoïdiens postérieurs) laisse la voix intacte, mais peut gêner beaucoup la respiration ; s'il y a du spasme surajouté, il y a souvent un cornage intense. Au laryngoscope les cordes occupent la ligne médiane ou son voisinage.

3°. — *Sténoses cicatricielles*

Elles répondent à une diminution de calibre progressive et permanente du conduit laryngo-trachéal, consécutive à une altération organique de la paroi.

Divisées en sténoses circulaires et sténoses tubulaires, elles peuvent être laryngées ou trachéales. La laryngoscopie renseigne en partie sur l'étendue et la forme du rétrécissement, nous disons en partie, car il n'est pas toujours facile de savoir ce qui se passe au-dessous de la région visible dans le miroir. Par contre, le laryngoscope renseigne souvent sur la mobilité des aryténoïdes, point capital.

Enfin, signalons en dernier lieu les troubles laryngés consécutifs à des lésions extrinsèques, en particulier de l'œsophage, de la base de la langue, de l'hypopharynx, par rétraction cicatricielle.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

V... Philippe, soldat de 2^e classe, 16^e R. I.

Blessé le 18 octobre 1915 par éclat d'obus. Plaie de la trachée et aphonie. Orifice d'entrée au niveau du sternomastoi-dien gauche, à hauteur du cartilage cricoïde. Orifice de sortie à 2 centimètres au-dessous de la clavicule droite, immédiatement en arrière du sterno-mastoi-dien.

18 novembre 1915. — Voix chuchotée. Respiration calme au repos. Après une course de 20 mètres, elle reste également assez calme, sans tirage, ni cornage. Cicatrices souples, larynx mobile. Dysphagie. Pas de paralysie du voile. Pupilles régulières.

Laryngoscopie. — Cordes, en situation normale, avec abduction et adduction normales; elles sont rosées, mais régulières. Adduction interaryténoïdienne complète, interligamenteuse à peu près complète.

La trachéoscopie indirecte ne montre ni rétrécissement, ni gonflement; un peu d'aplatissement au niveau du cricoïde et des premiers anneaux, traces de fracture.

L'aphonie ne peut être attribuée qu'à un certain degré de névrose traumatique.

26 novembre 1915. — I. *Spirométrie* : La capacité vitale est faite en 3 essais de 4.200, 4.100, 4.250. Elle est nettement supérieure à la moyenne.

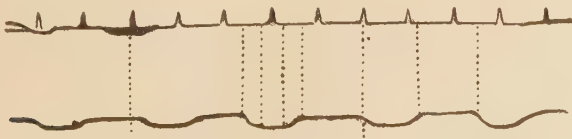


FIG. C. — V... Philippe (Obs. I)

II. *Pneumographie*. — Tracé pris, en raison de la faible température du laboratoire, sur la chemise du sujet. Néanmoins, il est d'allure normale. La respiration est un peu accélérée, 24 par minute, mais égalité des deux temps, avec pauses inspiratoires et expiratoires.

OBSERVATION II

P... Joseph, caporal, 11^e B. C. P.

Blessé en novembre 1915 par éclat d'obus. Séton du cou avec plaie de la trachée. Assez bon espace glottique.

Le 16 février 1916. — Assez vaste perte de substance de la moitié inférieure du cartilage thyroïde et de la membrane crico-thyroïdienne.

En avril, la laryngoscopie montre une mobilité des cordes assez bonne; un peu de perte de substance de la corde vocale droite. Pas de rétrécissement.

26 février 1916. — I. *Spirométrie* : Le blessé ne soulève pas le gazomètre.

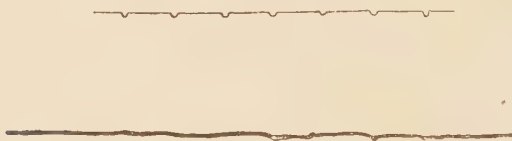


FIG. D. — P... Joseph (Obs. II)

II. *Pneumographie* : La pointe du levier n'est pas du tout mobilisée.

Ce malade respirait, c'est évident : par conséquent il aurait dû soulever le gazomètre au moins de quelques centimètres cubes. Le tracé pneumographique n'existe pas non plus et cependant la sensibilité du tambour est suffisante pour transmettre le moindre mouvement.

C'est le cas type des épreuves troublées par des causes

extérieures étrangères à la lésion, par des perturbations d'origine subjectives qui ont fait l'objet de nos réserves.

OBSERVATION III

J... Paul, caporal, 122^e R. I.

Blessé le 8 juin 1915 par éclat d'obus à la partie antérieure du cou. Trachéotomie d'urgence, 8-10 jours après, pour spasmes laryngés.

Laryngoscopie. — Région sus-glottique très large. Région sous-glottique non vue. Epéron sus-canulaire très petit. Quand on bouche la canule, la respiration est bonne par la bouche, et la voix est claire. La radioscopie, faite le 17 janvier 1916, est négative. Le lendemain, dilatation caoutchoutée, au cours de laquelle on ne trouve pas de sténose sus-glottique.

20 février 1916. — Au laryngoscope, immobilité de l'hémilarynx gauche. Le droit est bien mobile.

En mars, remise de la canule, enlevée le 10 mai. Le 6 juillet, la respiration est de nouveau gênée. Suffocation avec apnée.

13 juillet 1916. — Dyspnée à la marche. Larynx gauche à peu près immobile. Aryténoïde gauche plus gros que le droit. Cordes en assez bon état, mais en adduction presque complète. Pas d'abduction. En somme, sténose traumatique ayant exigé une intervention le 25 juillet, suivie de dilatation large à la poupée.

3 mai 1916. — I. *Spirométrie* : La capacité respiratoire moyenne est de 2.250 avec un maximum de 2.400 et un minimum de 2.200. L'observation mentionne un repos de 3 minutes entre chaque essai, mais ne donne pas le nombre de ces essais et, bien que considérant cette capacité comme suffisante, vu la petite taille du sujet et son faible périmètre thoracique, elle ne parle pas de sa fistule trachéale. Or la canule, remise en mars, n'a été enlevée que le 10 mai, une semaine après ces épreuves. Si elle a été retirée pour cet examen, nul doute que de l'air se soit échappé par la stomie, diminuant ainsi nettement la capacité vitale du sujet.



FIG. E. — J... (Obs. III)

II. *Pneumographie* : La respiration a une fréquence presque normale, 20 à la minute, et le tracé présente deux aspects différents entre son début et sa fin.

Au début, les angles sont aigus et l'inspiration est nettement plus longue que l'expiration. A la fin, les angles sont normalement arrondis, mais les deux phases restent d'une durée absolue plus grande que la norme, et bien que l'accélération soit extrêmement légère, il n'y a ni pause inspiratoire, ni pause expiratoire.

Ces divers accidents du graphique laissent par eux-mêmes soupçonner un certain degré de gêne respiratoire, mais, dans son commentaire, M. Clément fait remarquer : « En réalité, ce fait doit tenir à ce que l'individu s'appliquait à trop bien respirer.... »

Donc, si, dans ce tracé, l'inspiration et l'expiration demeurent actives pendant toute leur durée, nous ne pouvons plus en conclure que cela est dû à un obstacle à la respiration puisque l'attention et la volonté du sujet sont intervenues. Cause profonde de modifications multiples des graphiques, annihilant entièrement leur interprétation, nous la signalons ici brièvement pour la reprendre plus loin, dans l'examen général de ces épreuves.

OBSERVATION IV

T... Jean, 2^e classe, 2^e zouaves.

Blessé par balle, le 25 septembre 1915. La balle a pénétré

à gauche, en arrière du sterno-mastoïdien au niveau du cartilage thyroïde pour ressortir en un point symétrique.

Trachéotomie le 15 octobre 1915, puis laryngostomie totale, pour sténose très serrée sous-glottique avec adduction complète des cordes. Dilatation jusqu'au 28 mars 1916, puis ablation de la canule.

18 mai 1916. — Présence d'une fistule trachéale. Troubles de la voix, qui est forte et rauque. Dyspnée d'effort, surtout marquée dans la course, et quand le blessé monte un escalier.

Au laryngoscope, rougeur diffuse du larynx, infiltration légère interaryténoïdienne et des vraies cordes. Les aryténoïdes sont mobiles comme les cordes et font bien les mouvements d'abduction et d'adduction. La région cricoïdienne et la fente glottique sont assez larges.

9 mai 1916. — I. *Spirométrie* : Capacité moyenne de 0,612 avec maximum de 0,625 et minimum de 0,599. Mais cette recherche est sans valeur, une grande partie de l'air expiré s'échappe par la fistule trachéale non cicatrisée.



FIG. F. — T... Jean (Obs. IV)

II. *Pneumographie* : Aucun tracé n'ayant pu être obtenu au niveau de la cage thoracique, on prend un tracé abdominal, (lequel est d'ailleurs exactement superposable au tracé thoracique (Marey). La fréquence est normale, 15 à la minute, mais cette courbe paraît bien déformée : d'amplitude trop faible pour une fréquence normale, et très irrégulière, il semble que le sujet soit contracturé, présomption d'ailleurs étayée par l'impossibilité d'obtenir un graphique au niveau de la poitrine, l'immobilité de la cage thoracique étant inexplicable par autre chose que l'hyperémotivité de ce blessé.

OBSERVATION V

C.... Joseph, 2^e classe, 230° R. I.

Blessé le 22 novembre 1914 par balle. Hémiatrophie linguale due à une section nerveuse et surdité de l'oreille gauche (balle entrée par l'oreille et retirée par une incision cervicale). Cicatrice du larynx, suite de trachéotomie nécessitée par l'extraction de la balle, avec gêne notable de la phonation et de la déglutition.

10 juin 1916. — Dysphagie sans paralysie du voile, ni du constricteur du pharynx. Voix nasonnée, non bitonale. Un peu de dyspnée d'effort, le malade peut cependant faire 30 mètres au pas de course sans grosse difficulté.

Au laryngoscope, pas de paralysie laryngée, pas de rétrécissement visible, mais aplatissement de la région crico-trachéale dans sa paroi antérieure.

16 juin. — I. *Spirométrie* :

a) La capacité expiratoire est de 1.750, la capacité inspiratoire, de 0,550. Chiffres très faibles, surtout pour l'inspiration.

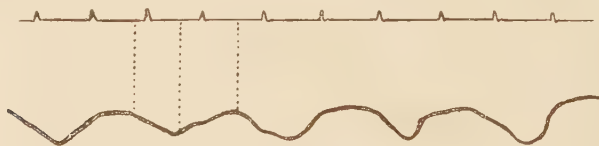


FIG. G. — C... Joseph (Obs. V)

II. *Pneumographie* : La fréquence respiratoire est accélérée, 30 par minute, double de la normale, mais la courbe n'est pas altérée, les deux phases restent égales et parfois, malgré l'accélération, plateaux expiratoires; cette polypnée n'est donc pas une dyspnée vraie.

OBSERVATION VI

B.... Marius, sergent, 52° R. I.

Blessé le 25 septembre 1915, par balle. Entrée au niveau de l'aile gauche du cartilage thyroïde, sortie au niveau de la

fosse sus-épineuse droite immédiatement en dehors de la colonne. Aphonie. Laryngostomisé le 25 janvier 1916, plaie recousue immédiatement, pas de suffocation, un peu de dyspnée d'effort.

11 juillet 1916. — Au laryngoscope, immobilité presque complète de l'aryténoïde droit. Corde vocale droite en position très latérale, petite, atrophique. La corde vocale gauche n'arrive pas à rejoindre la corde droite, de sorte qu'il y a un large espace respiratoire dans les deux temps et de la voix soufflée. Palmures cicatricielles très nettes de l'angle antérieur glottique. Glotte irrégulière mais large en arrière.

Le blessé se plaint de dyspnée d'effort.

22 juillet 1916. — I. *Spirométrie* :

Capacité inspiratoire moyenne de 1.150 avec maximum de 1900 et minimum de 1.200.

Capacité expiratoire moyenne de 1.550 avec maximum de 1.400 et minimum de 900.

La capacité respiratoire est très inférieure à ce qu'elle devrait être.

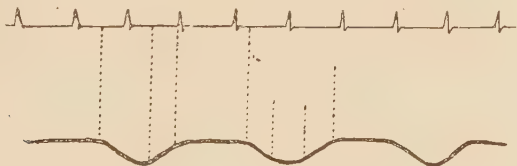


FIG. H. — B... Marius (Obs. VI)

II. *Pneumographie*. — La respiration est un peu accélérée, 21 mouvements par minute. Les deux temps sont un peu brefs, mais ils conservent leurs rapports physiologiques. Pauses inspiratoires et expiratoires nettes. Tracé qu'on peut considérer comme normal et ne révélant aucune anomalie de la respiration, ce qui d'ailleurs n'est nullement surprenant, la laryngoscopie ayant montré un large espace respiratoire.

OBSERVATION VII

M... Joseph, 2 cl., 140° R. I.

Blessé le 28 septembre 1915 par éclats d'obus. Plaies mul-

tiples dont une plaie de la trachée avec orifice d'entrée au niveau de la région latérale gauche du larynx et sortie région droite. Trachéotomie le 6 octobre. Autoplastie.

27 juillet 1916. — Le blessé se plaint de voix éraillée, de troubles respiratoires dans l'effort. Pas de dyspnée au repos.

Au laryngoscope, motilité bonne des aryténoïdes et des cordes. La corde vocale gauche est irrégulière, déchiquetée. L'hémilarynx gauche est cependant un peu moins mobile que le droit. Pas de cicatrice visible.

8 août. 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire, maximum, 1.200; minimum, 900; moyenne, 1.050.

Capacité inspiratoire, maximum, 900; minimum, 600 ; moyenne, 750.

Sous l'influence d'exercices un peu violents (mouvements de gymnastique avec poids de 5, 10, 15 kilos), apparition rapide des signes de fatigue, pâleur, sueur, essoufflement. Les mesures spirométriques donnent alors les chiffres suivants :

Capacité expiratoire, maximum, 1.200 ; minimum, 800 ; moyenne, 1.000.

Capacité inspiratoire, maximum, 800 ; minimum, 650 ; moyenne, 725.

La capacité est donc très faible, plus de moitié inférieure à ce qu'elle devrait être, mais elle varie très peu sous l'influence de la fatigue même violente, à peine 50 cmc.

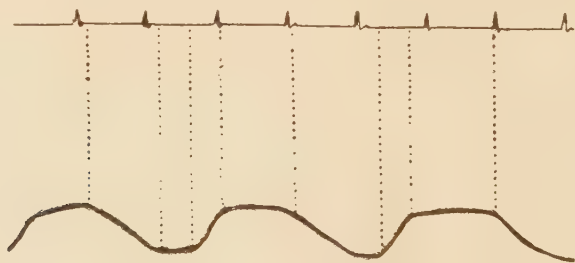


FIG. I. — M... Joseph (Obs. VII)

II. *Pneumographie*. — Respiration un peu accélérée, 20 par minute, mais bonne amplitude. Plateaux expiratoires normaux, quelques petits repos inspiratoires. L'inspiration semble par-

fois un peu allongée, l'expiration quelque peu rapide, néanmoins ce tracé doit être considéré comme normal, ce qui est d'ailleurs parfaitement d'accord avec l'examen laryngoscopique et fonctionnel.

OBSERVATION VIII

M... Louis, 2^e cl., 5^e colonial.

Réformé n° 1 pour « Dysphonie par atrophie de la corde vocale droite consécutive à un laryngotyphus probable » (fièvre typhoïde en mars 1915). Dyspnée d'effort (1).

7 août 1916. — Le malade se plaint de dysphonie notable, de troubles respiratoires dans l'effort. Après une course de 20 mètres il n'a pas une dyspnée très marquée.

La laryngoscopie montre une motilité bonne des aryténoïdes et des cordes. La corde vocale droite nettement atrophique, se rapprochant dans la phonation de la corde gauche, mais laissant cependant un petit espace.

11 août 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 1.100 ; minimum, 900 ; moyenne, 1.000.

Capacité inspiratoire : maximum, 800 ; minimum, 500 ; moyenne, 650.

b) Après effort (manèment d'un poids de 5 kilos) :

Capacité expiratoire : maximum, 700 ; minimum, 500 ; moyenne, 600.

Capacité inspiratoire : maximum, 500 ; minimum, 350 ; moyenne, 425.

La capacité pulmonaire est donc considérablement diminuée chez ce malade et le plus faible effort la réduit encore.

II. *Pneumographie*. — Le tracé est complètement déformé. A peine quelques respirations d'allure normale, et malgré une

(1) Nous citons cette observation, bien que l'origine des lésions laryngées ne soit pas traumatique. Son étiologie différente ne l'empêche pas de présenter un certain intérêt parmi ce recueil de faits.



FIG. J. — M... Louis (Obs. VIII)

accélération très légère (20 par minute), la presque totalité du graphique est sans forme et sans aucune signification.

C'est encore un cas type des déformations qu'imprime aux tracés le nervosisme du sujet. Il ne s'agit là nullement de la sincérité du malade ; nous ne mettons pas en doute sa bonne foi ; mais l'émotivité, la contracture qui en résulte peuvent seules expliquer ces irrégularités informes qui ne répondent ni à l'examen laryngoscopique (cordes mobiles sans rétrécissement), ni aux troubles fonctionnels d'ailleurs modérés. En certains points, pendant 8 secondes, il est impossible de trouver sur la courbe un accident pouvant définir une respiration : or le malade n'est certainement pas en apnée, il respire et si ses mouvements respiratoires ne se transmettent pas au levier inscripteur, c'est qu'il se trouve dans des conditions particulièrement défectueuses.

OBSERVATION IX

C... Jean, 2^e cl., 52^e R. I.

Blessé le 22 juin 1915 par balle. Trajet en sétou translatyngé au niveau de la région cricoïdienne et sous-cricoïdienne en passant symétriquement immédiatement en arrière des sterno-mastoïdiens. Canulé de suite après sa blessure.

18 août 1916. — Cicatrice au niveau de la région sternale, résultant d'une opération. Parle avec un peu de difficulté

quand il lève la tête, car il a une cicatrice rétractile externe qui tire sur le larynx. Dysphagie après sa blessure, pas de paralysie du voile. Dyspnée d'effort.

Au laryngoscope : aryténoïdes assez volumineux des deux côtés. Cordes assez volumineuses rougeâtres, adduction interligamenteuse bonne, défaut d'adduction intercartilagineuse. Abduction très faible.

23 août 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 1.200 ; minimum, 1.000 ; moyenne, 1.100.

Capacité inspiratoire ? ?

b) Après effort (30 secondes au pas de gymnastique) :

Capacité expiratoire : maximum, 0.600 ; minimum, 0.300 ; moyenne, 0.450.

Capacité inspiratoire ? ?

Très forte diminution de la capacité respiratoire. De plus, impossibilité de mesurer les inspirations, le malade ne peut pas faire baisser la cloche du gazomètre.

En outre, un effort léger suffit à réduire les expirations de moitié.

Aucune expérimentation ne fut possible avec la tête du sujet rejetée en arrière.

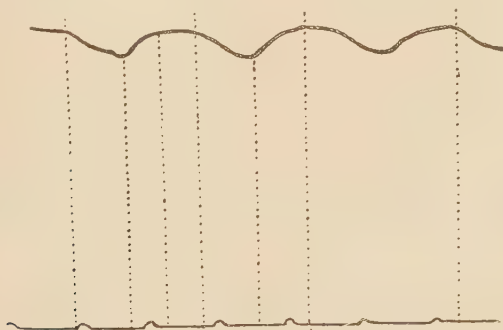


FIG. K. — C... Jean (Obs. IX)

II. *Pneumographie*. — La respiration est très accélérée (30 à la minute), mais les inspirations et les expirations se succèdent sans anomalie, en demeurant symétriques. Tracé en somme normal.

OBSERVATION X

S... Pierre, 2^e cl., 140° R. I.

Blessé le 14 août 1916. Plaie par éclat d'obus de la partie inférieure du cartilage thyroïde. Fracture de la partie antérieure du cartilage thyroïde.

20 août 1916. — La laryngoscopie montre une épiglote procidente avec léger épaississement de la commissure postérieure.

23 septembre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 2.600; minimum, 2.300; moyenne, 2.450.

Capacité inspiratoire : maximum, 0.600; minimum, 0.400; moyenne, 0.500.

b) Après effort (pas de gymnastique) :

Capacité expiratoire : maximum, 1.900; minimum, 1.700; moyenne, 1.800.

Capacité inspiratoire : maximum, 0.300; minimum, 0.200; moyenne, 0.250.

Cet homme est petit, mais son périmètre thoracique est assez fort et peut permettre de considérer sa capacité expiratoire normale comme devant correspondre à plus de 3 litres. Il aurait donc une diminution d'un tiers environ.

De plus, il y a entre sa capacité inspiratoire et sa capacité expiratoire une différence inexplicable, tenant sans aucun doute à la mauvaise façon de procéder du sujet.

La fatigue diminue considérablement sa capacité, surtout inspiratoire, qui est réduite de moitié. Les essais exécutés à plusieurs reprises furent concordants.

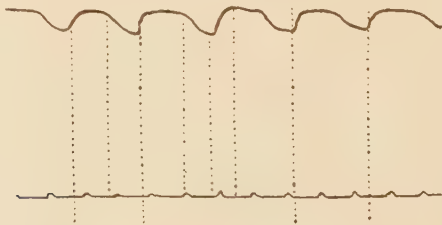


FIG. L. — S... Pierre (Obs. X)

II. *Pneumographie*. — Respiration très accélérée, doublée dans sa fréquence, 30 à la minute, mais tracé régulier et présentant, malgré cette accélération, de petits repos inspiratoires et des pauses expiratoires. L'expiration est un peu brusque : cela est-il dû au malade donnant trop d'attention à ses mouvements respiratoires ou au léger épaississement de la commissure postérieure gênant l'adduction des cordes ? Il eût été utile, pour cette interprétation, d'avoir quelques détails sur la motilité des cordes et des aryténoïdes.

OBSERVATION XI

S... Paul, sous-lieutenant, 77^e R. I.

Blessé le 6 mai 1916 par balle. Le projectile s'est logé à la partie inférieure du larynx, au niveau du cricoïde. Extraction. Fistule pharyngo-laryngée. Dilatation à la poupée.

15 septembre 1916. — Le malade, en traitement depuis mai, est allé en convalescence. Hospitalisé à son retour avec la mention : « Fistule trachéale persistante avec aphonie marquée. Rétrécissement cicatriciel du larynx ». (Il ne nous a pas été possible de trouver quelques renseignements laryngoscopiques.)

4 octobre 1916. — I. *Spirométrie*.

Capacité expiratoire : 3.400, 3.300, 3.200, 3.100 ;
moyenne, 3.250.

Capacité inspiratoire : 1.200, 1.100, 1.100, 1.050 ;
moyenne, 1.110.

La capacité expiratoire est normale, ou à peine diminuée, le volume des expirations devant être chez un sujet sain de sa taille de 3.700. D'autre part, ces mouvements se font bien sans aucune secousse. Par contre, les inspirations, quoique faites correctement, sont faibles.

Il convient de remarquer combien la fatigue apparaît vite. Chaque essai séparé du précédent par un repos de 30 secondes abaisse la capacité de 0.100.

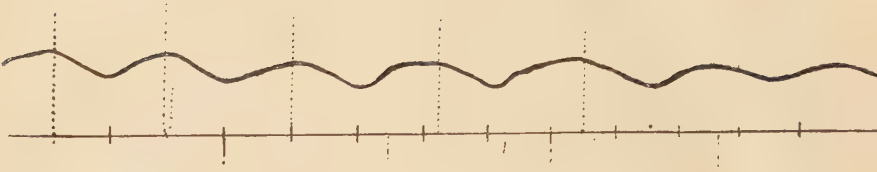


FIG. M. — S... Paul (Obs. XI)

II. *Pneumographie*. — Respiration sensiblement accélérée (25 à la minute). Tracé difficile à interpréter. Très faible amplitude, mais rapports des deux phases non modifiés puisque dans l'ensemble les expirations et les inspirations sont d'égale durée.

Au début, graphique normal, puis déformation progressive; la courbe reste régulière, mais s'aplatit si bien que la fin de l'expiration se confond avec le commencement de l'inspiration sans qu'il soit possible de la limiter. Néanmoins, ces déformations paraissent sans importance, la majeure partie du tracé étant d'allure normale.

OBSERVATION XII

B... Emile, caporal, 75° R. I.

Blessé le 25 septembre 1915 par balle. Traumatisme laryngé par balle transcervicale. Paralysie de tout l'hémilarynx gauche. Cordes immobilisées en ligne médiane. Abduction très limitée de la corde vocale droite.

15 septembre 1916. — Le blessé accuse surtout, comme trouble fonctionnel, de la dyspnée d'effort.

La laryngoscopie montre une rougeur diffuse du larynx. L'aryténoïde gauche paraît avoir basculé en arrière. La corde vocale gauche paraît allongée, complètement immobilisée sur la ligne médiane. La corde vocale droite a conservé un peu de sa mobilité et dans la phonation arrive au contact de la corde gauche. Par contre l'abduction est excessivement restreinte. La fente glottique dans l'inspiration large est très réduite. La phonation est normale.

4 octobre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos: Capacité expiratoire, 2.000, 1.800, 1.500, 1.600;
moyenne, 1.725.

Capacité inspiratoire: maximum, 1.800; minimum, 1.500;
moyenne, 1.650.

b) Après effort (montée de deux étages):

Capacité expiratoire: maximum, 0.800; minimum, 0.200;
moyenne, 0.500.

Capacité inspiratoire: maximum, 0.300; minimum, 0.050;
moyenne, 0.100.

De ces épreuves nous pouvons conclure à un abaissement considérable de la capacité pulmonaire que les efforts diminuent encore des deux tiers. L'inspiration qui s'équilibre, au repos, avec l'expiration, devient insignifiante après fatigue, pour tomber en trois essais à 0,050 et ces mouvements ne s'exécutent que par à coups successifs.

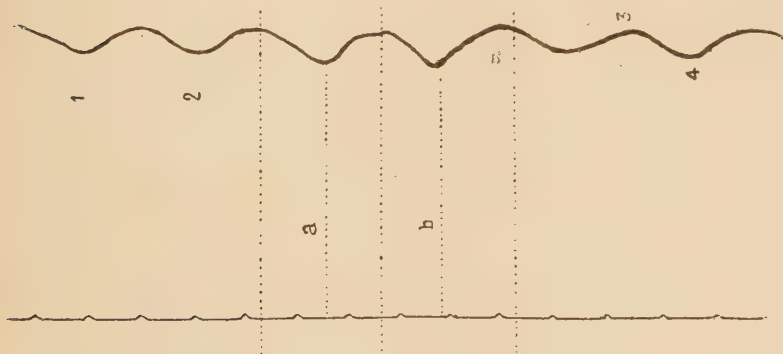


FIG. N. — B... Emile (Obs. XII)

II. *Pneumographie*. — Le tracé montre une respiration accélérée, 25-30 par minute. L'amplitude est faible, le rythme régulier, les durées respectives de l'inspiration et de l'expiration gardent leurs rapports normaux. Mais si la courbe est régulière dans son rythme, elle ne l'est pas dans sa forme. Certains passages (*a*, *b*,) voient les deux phases de la respiration s'unir à angle aigu, alors qu'aux autres endroits (1, 2, 3, 4), ces angles restent mousses. Ces accidents peuvent être le signe

d'inspiration et d'expiration actives pendant toute leur durée et définir ainsi un certain degré de dyspnée.

OBSERVATION XIII

P... Arsène, 2^e cl., 169^e R. I.

Blessé le 13 juillet 1916 par éclat d'obus. Séton du larynx. Dysphagie et aphonie. Orifice d'entrée en arrière du sterno-mastôïdien gauche à la hauteur du cartilage thyroïde. Orifice de sortie sur le même plan à un travers de doigt de la ligne médiane laryngée.

15 octobre 1916. — Pas de tuméfaction des parties molles du cou. Douleur au niveau de la cicatrice. Voix gutturale avec fatigue rapide. Pas de troubles respiratoires au repos, mais gêne dans le moindre effort, dyspnée, cornage avec spasme laryngé.

Au laryngoscope, la bande ventriculaire gauche recouvre la corde; les deux cordes vocales sont blanches, s'affrontent dans la phonation, mais l'abduction est limitée d'une façon symétrique. Cicatrice linéaire horizontale dans le vestibule laryngé sur la face supérieure de la bande ventriculaire gauche.

20 octobre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire, 3.800, 2.300, 2.000; moyenne, 2.950.

Capacité inspiratoire : maximum, 2.500; minimum, 2.100; moyenne, 2.300.

b) Après effort : Capacité expiratoire : maximum, 1.500; minimum, 1.100; moyenne, 1.300.

Capacité inspiratoire : maximum, 1.100; minimum, 0.800; moyenne, 0.950.

Le sujet présente donc une capacité respiratoire voisine de la normale puisqu'il donne 3 l. 800 au premier essai, mais la fatigue apparaît très vite, malgré des repos de 30 secondes, et la capacité baisse de 1 l. 700 en trois essais. Les inspirations sont un peu plus faibles par rapport aux expirations et les efforts, même légers, abaissent encore beaucoup ces chiffres, l'expiration de moitié, l'inspiration des trois cinquièmes.

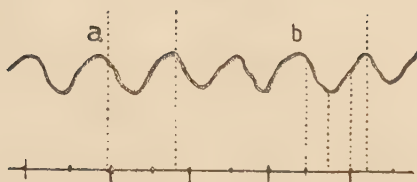


FIG. O. — P... Arsène (Obs. XIII)

II. *Pneumographie*. — Tracé d'allure très normale. La respiration est très accélérée (par l'effort), 35 par minute, mais malgré cette tachypnée, le rythme reste physiologique, l'expiration montre même ses deux phases typiques avec quelques petites périodes de repos.

OBSERVATION XIV

P... Joseph, 2^e cl., 94^e B. C. P.

Blessé le 1^{er} février 1916 par éclat d'obus au niveau de la région hyoïdienne. Trachéotomie.

25 octobre 1916. — La voix est claire, pas de gêne respiratoire au repos, mais dyspnée d'effort.

Au laryngoscope, vestibule laryngé caché à la partie antérieure par un épaississement cicatriciel de la base de l'épiglotte. Les cordes sont mobiles et nacrées. Léger sillon vertical sur la face antérieure de la trachée.

2 novembre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 2.300 ; minimum, 2.100 ; moyenne, 2.200.

Capacité inspiratoire, 1.700.

b) Après fatigue : Capacité expiratoire : maximum, 2.000 ; minimum, 1.800 ; moyenne, 1.900.

Capacité inspiratoire, 1.500.

La capacité pulmonaire de ce blessé est donc diminuée d'un tiers : elle devrait être de 3.500 environ ; mais elle change peu, soit après des essais répétés, soit après un effort (montée d'escaliers), bien que l'inspiration soit relativement plus réduite.

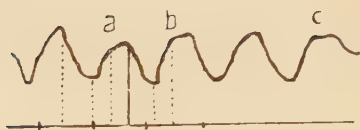


FIG. P. — P... Joseph (Obs. XIV)

II. *Pneumographie*. — Le tracé pris après fatigue indique une accélération sérieuse, 35-40 à la minute, mais la courbe est régulière, inspirations et expirations gardent leurs rapports normaux, l'expiration présente même sa deuxième phase lente, avec parfois petites pauses, ce qui est curieux avec une semblable tachypnée.

OBSERVATION XV

B... Georges, 2^e cl., 32^e B. C. P.

Blessé le 25 septembre 1916 par éclats d'obus, région sus-hyoïdienne gauche. Troubles de la motilité de la langue, de l'articulation des sons. Dysphagie.

31 octobre 1916. — A la laryngoscopie, épiglote tombante; on n'aperçoit au miroir que le tiers postérieur. La région aryténoïdienne ne paraît présenter aucune lésion. Il semble s'agir d'un rétrécissement de l'hypopharynx.

2 novembre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 3.200 ; minimum, 1.700; moyenne, 2.450.

Capacité inspiratoire : maximum, 2.100; minimum, 1.800; moyenne, 1.950.

b) Après fatigue (montée de deux étages) :

Capacité expiratoire : maximum, 2.000; minimum, 1.300; moyenne, 1.650.

Capacité inspiratoire : maximum, 1.800; minimum, 1.000; moyenne, 1.400.

La capacité respiratoire est diminuée d'un tiers, ce blessé devant avoir 3.500; l'inspiration est encore plus réduite et la fatigue vient très vite, l'expiration perdant 1 l. 500 au qua-

trième essai. Par contre, l'effort a une action moins étendue que quatre essais, la capacité expiratoire moyenne perdant seulement 0.500.

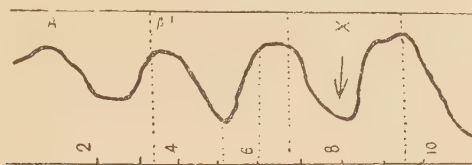


FIG. Q. — B... Georges (Obs. XV)

II. *Pneumographie*. — Tracé montrant un peu d'accélération des mouvements respiratoires, 22 par minute. Les deux temps sont réguliers, expiration avec ses deux phases et pause. Quelques débuts brusques de l'expiration (X). Graphique normal.

OBSERVATION XVI

L... Charles, 2^e cl., 17^e R. I.

Blessé le 18 mars 1916 par éclat d'obus. Plaie du cou trans-laryngée au niveau du thyroïde. Voix bitonale. Corps étranger extrait dans l'angle œsophago-laryngo-trachéal, exactement au niveau du récurrent.

27 octobre 1916. — Au laryngoscope, paralysie récurrentielle gauche, immobilité de tout l'hémilarynx gauche.

2 novembre 1916. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 2.500 ; minimum, 1.900 ; moyenne, 2.200.

Capacité inspiratoire : 1.900.

b) Après fatigue (montée de deux étages) :

Capacité expiratoire : maximum, 2.200 ; minimum, 1.600 ; moyenne, 1.900.

Capacité inspiratoire : 1.500.

La capacité respiratoire de ce malade est diminuée d'un tiers environ. Fatigue rapide au cours d'essais successifs amenant une diminution régulière des volumes expirés. L'effort ne réduit pas beaucoup ces capacités.

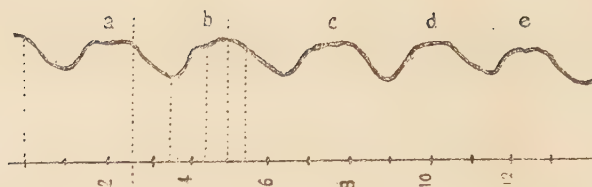


FIG. R. — L... Charles (Obs. XVI)

II. *Pneumographie*. — Les mouvements respiratoires, nettement accélérés (25-30 par minute), donnent une courbe régulière, gardant l'allure physiologique avec les deux phases expiratoires. Tracé normal.

OBSERVATION XVII

Raal..., caporal, 2° tirailleurs indigènes.

Blessé le 15 juin 1915 par éclat d'obus région antérieure du cou. Extraction du projectile, puis trachéotomie pour accès de suffocation.

Sténose cicatricielle laryngo-trachéale.

22 janvier 1916. — Laryngostomie montrant une sténose prononcée caractérisée par : 1° un rétrécissement fibreux ; 2° par un coude très prononcé de la paroi postérieure de la trachée au niveau de la canule ; 3° par de petits bourgeonnements péricanulaires ; 4° par une diminution de calibre de la région glottique. En somme, cicatrice extramuqueuse et chondrite cicatricielle surtout cricoïdienne et trachéale supérieure. Dilatation au caoutchouc.

Pas de documents laryngoscopiques ultérieurs.

5 mai 1916. — I. *Spirométrie*.

Capacité moyenne, 1.800, après 7 essais successifs séparés par trois minutes, avec maximum, 2.000, et minimum, 1.200.

Mais il convient de remarquer que le malade, décanulé en mars, garde encore une fistule, ce qui gêne considérablement ces recherches.

II. *Pneumographie*. — Tracé d'une grande irrégularité. Les mouvements sont peu accélérés (20 par minute), mais leur gra-

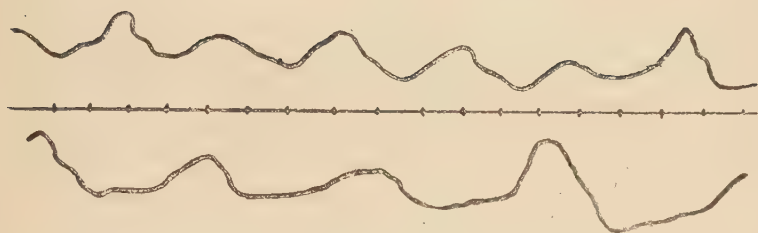


FIG. S. — Raal... (Obs. XVII/1)

phique est inégal, déformé, et ne prête à aucune interprétation.

4 septembre 1916. — Nouvelle hospitalisation pour fermeture de sa fistule de sûreté. Pas de renseignements laryngoscopiques.

20 novembre 1916. — I. *Spirométrie*.

Capacité expiratoire : maximum, 3.000; minimum, 1.900;
moyenne, 2.450.

Capacité inspiratoire : maximum, 1.200; minimum, 1.050;
moyenne, 1.125.

Capacité diminuée d'un tiers, mais nettement améliorée par rapport aux épreuves de mai : le malade a gagné 0 l. 600 sur les moyennes, 1 l. sur les maxima. Toutefois, le blessé porte encore une petite fistule qui laisse échapper un peu d'air.

Malgré ces progrès, le malade se fatigue vite : au troisième essai, après 30 secondes de repos, la capacité perd 1 l. 100. D'ailleurs cette amélioration ne serait-elle pas due à l'oblitération partielle de la stomie ?



FIG. T. — Raal... (Obs. XVII/2)

II. *Pneumographie*. — Au début, courbe très normale, régulière, avec 25 mouvements par minute. Inspiration et expiration en rapport normal. Puis ralentissement de la respi-

ration, tombant à 10 par minute, avec très faible amplitude. Cette perturbation est due probablement aux mauvaises conditions de l'épreuve, le malade se plaignant d'avoir très froid.

Ce blessé s'est certainement très amélioré cliniquement entre les deux examens de mai et de novembre, mais il est très difficile de comparer les résultats: de la spirométrie, d'une part, à cause de la stomie; de la pneumographie, d'autre part, le premier tracé étant entièrement déformé.

OBSERVATION XVIII

B... Irénée, 2^e c., 2^e groupe d'aviation.

Plaie du larynx avec fracture du cartilage thyroïde. Trachéotomie. Aphonie.

28 juin 1917. — A la laryngoscopie, épaissement fibreux des bandes ventriculaires. Lésions cicatricielles posttraumatiques et inflammatoires. Atrophie des cordes vocales ou perte de substance des cordes. Dans les mouvements de phonation on les distingue à peine. Tuméfaction fibreuse, saillie en mamelon au-dessus de la commissure antérieure des cordes, à la base de l'épiglotte. Aire glottique normale.

30 juin 1917. — I. *Spirométrie*.

a) Au repos : Capacité expiratoire : maximum, 1.500 ;
minimum, 0.800 ; moyenne, 1.150.

Capacité inspiratoire : maximum, 1.000 ; minimum, 0.600 ;
moyenne, 0.800.

b) Après effort : Capacité expiratoire : maximum, 1.200 ;
minimum, 700 ; moyenne, 950.

Capacité inspiratoire : maximum, 900 ; minimum, 700 ;
moyenne, 800.

Diminution considérable de la capacité, de moitié environ, mais l'effort ne réduit que très peu les volumes d'air expiré et pas du tout ceux de l'air inspiré.

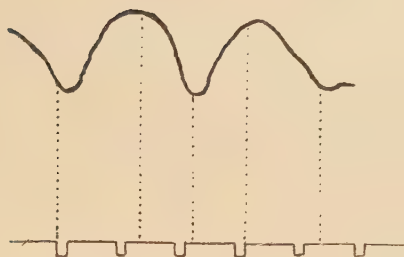


FIG. U. — B... Irénée (Obs. XVIII)

II. *Pneumographie*. — Tracé d'allure régulière. La respiration est doublée de fréquence (30 à la minute), mais les deux temps se succèdent dans leurs rapports normaux. Après deux minutes, les mouvements se précipitent, mais la courbe n'en est pas altérée : il s'agit là probablement d'un élément nerveux, ou de fatigue, le malade ayant fait quelque effort dans les premières parties du graphique.

OBSERVATION XIX

D... Léon, caporal, 35° R. I.

Blessé le 7 juillet 1915 par balle, entrée au niveau du bord postérieur du sterno-mastoidien gauche, trois doigts au-dessus de la clavicule, sortie en avant du sterno-mastoïdien droit un travers de doigt au-dessus du plan horizontal passant par l'orifice d'entrée.

La balle a donc traversé le corps thyroïde et le larynx. Aphonie complète pendant 10 jours. Voix demi-éteinte depuis. Rétrécissement sous-glottique.

2 décembre 1919. — Le blessé ne peut pas courir, la respiration lui manque quand il veut forcer; et il tombe.

Au laryngoscope : région sus-glottique intacte, cordes mobiles, légèrement rosées, la droite un peu épaissie, surtout en son milieu au niveau du passage probable de la balle. Immédiatement au-dessous des cordes, il y a une soudure médiane blanchâtre, cicatricielle, immobile, laissant en avant une fente libre de 6 millimètres. Il y a un assez vaste orifice respiratoire, ressemblant à une glotte intercartilagineuse ouverte.

16 décembre 1919. — Intervention. Laryngofissure, résection de la membrane cicatricielle, canule enlevée dès le lendemain.

7 janvier 1920. — Corde vocale droite rouge, un peu épaissie, perméabilité sous-glottique rétablie.

A. 5 décembre 1919 (avant intervention). — B. 17 janvier 1920 (après opération).

I. Spirométrie.

a) Au repos : A

Capacité expiratoire :
3.600
3.100 moyenne, 3.265
3.100

Capacité inspiratoire :
1.700
1.500, moyenne, 1.666
1.800

B

Capacité expiratoire :
3.800
3.600, moyenne, 3.633
3.500

Capacité inspiratoire :
2.800
moyenne, 2.650
2.500

b) Après fatigue (quelques mouvements avec poids de 5 kil.):

Capacité expiratoire :
2.200
2.100, moyenne, 2.100
2.000

Capacité inspiratoire :
1.500
1.400, moyenne, 1.400
1.300

Pas de diminution sensible
des chiffres obtenus
au repos

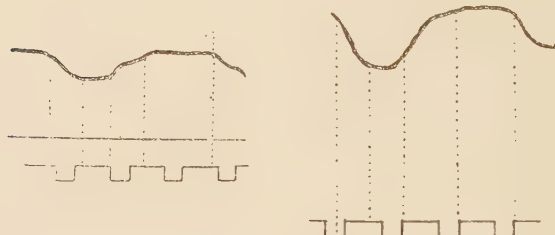


FIG. V. — D... Léon (Obs. XIX)

II. *Pneumographie.* — A. La respiration est très peu accélérée, 20 par minute. Le tracé est d'allure normale, mais l'amplitude paraît faible. L'inspiration et l'expiration sont d'égale durée, toutefois elles sont irrégulières et les lignes qui les représentent sont un peu sinueuses, semblant ainsi traduire un certain degré de dyspnée.

B. Les mouvements respiratoires sont toujours de 20 par minute, mais l'amplitude est plus forte et les lignes, soit de l'inspiration, soit de l'expiration, sont régulières. Tracé normal type.

Ce cas nous permet une comparaison nette des épreuves, avant et après l'intervention. Pour la spirométrie, l'amélioration apparaît surtout dans la capacité inspiratoire, avec influence insignifiante de la fatigue sur les volumes d'air expiré ou inspiré.

Pour la pneumographie, nous avons vu que les différences portaient uniquement sur l'amplitude des tracés, et nous savons combien cette donnée est peu importante, d'autant plus que, dans ce cas, une membrane du tambour de Paul Bert a été changée entre les deux épreuves. Restent les irrégularités, dans le premier graphique, remarquées sur les lignes d'inspiration et d'expiration, mais leur valeur est extrêmement difficile à définir.

ÉTUDE CRITIQUE

Les quelques observations qui précèdent montrent combien est complexe cette étude spirométrique et pneumographique. Trop de facteurs extrinsèques interviennent pour fausser les résultats et leur enlever leur véritable signification, exigeant ainsi de nombreuses réserves, déjà rapidement formulées au début de cet exposé.

En ce qui concerne la spirométrie, nous savons combien cette épreuve est fragile. Fragile en elle-même, car la mesure de la capacité vitale exige une discipline musculaire que tous les sujets ne possèdent pas, dans une égale proportion, sans une certaine éducation respiratoire ; fragile aussi par la complexité de sa signification lorsque ses résultats peuvent être considérés comme entiers.

En effet, quatre facteurs interviennent : l'état, l'élasticité propre du parenchyme pulmonaire, la valeur des muscles thoraciques, la souplesse des articulations costales et le système nerveux. Il est donc pratiquement impossible, en présence d'une modification spirométrique quelconque, de connaître la part qui revient à la lésion laryngée.

Quant à la « fatigabilité », les capacités baissant à chaque essai, nous avons vu qu'elle répondait à la débi-

lité respiratoire de Rosenthal, laquelle existe en dehors de toute affection des voies aériennes supérieures. Y a-t-il débilité respiratoire réflexe, c'est-à-dire consécutive au traumatisme du larynx ? Hypothèse qu'il nous est bien difficile de vérifier, mais qui paraît vraisemblable : les aphones étudiés par le professeur Moure avaient tous une diminution de leur capacité pulmonaire sans que la glotte ait perdu de sa perméabilité. Cependant, il faut insister, croyons-nous, sur le système nerveux envisagé, non pas seulement comme source d'émotivité, mais surtout comme source d'innervation.

Tous ces hommes (sauf un) sont des blessés de guerre et les fatigues physiques et morales intenses qu'ils ont dû subir, les indiscutables « saignées nerveuses » peuvent certainement faire que leur innervation soit déficiente ; nous pensons qu'il est utile de le signaler, sans cependant considérer ce fait comme seul important.

Peut-être, parmi les résultats spirométriques, un seul point pourrait être retenu, c'est l'inspiration prise dans son rapport avec l'expiration et cette donnée serait encore recherchée avec plus de profit ou tout au moins utilement complétée par la pneumatométrie.

Cependant, si les capacités respiratoires ne paraissent posséder aucune valeur absolue dans l'appréciation des lésions du larynx, il semble, par contre, qu'on puisse leur accorder, pour un même individu, une valeur relative nette dans la vérification de l'efficacité thérapeutique d'une intervention.

La pneumographie est une méthode plus sûre, mais comme toutes les méthodes graphiques, elle exige de grandes précautions. Dans les généralités, nous avons

signalé les conclusions du docteur Pichard insistant lui aussi, sur tous les facteurs, extérieurs à l'appareil respiratoire, qui modifient les tracés. Emotivité et contractures musculaires sont de fréquents sujets d'erreur dont il faut toujours se méfier. En outre, il semble bien qu'au cours de la plupart des examens précités, les sujets ne se soient pas suffisamment abandonnés à leur automatisme respiratoire. A la fin, dans un certain nombre de tracés, l'amplitude est plus faible, la fréquence beaucoup plus grande : ce sont là signes de fatigue, trahissant à leur tour un effort, un effort volontaire, et la présence de la volonté dans ces épreuves trouble profondément leur signification.

Ce qu'il faut obtenir, c'est un relâchement complet de l'individu, de façon à recueillir la respiration dans son rythme naturel et involontaire et, dans ce but, il serait bon, semble-t-il, de prendre ces tracés sur le sujet couché.

Enfin il faut encore tenir compte, dans ces graphiques, de leur valeur comparative, qui demeure entière, si ces épreuves ont été prises exactement dans les mêmes conditions, avec les mêmes appareils, la même vitesse de rotation du cylindre enregistreur, la même longueur du bras de levier inscripteur.

Ici les tracés recueillis isolément dans une longue période (quatre ans entre les observations extrêmes) et surtout recueillis sans être destinés au travail d'ensemble que nous effectuons aujourd'hui, exigent certaines réserves dans leurs mutuelles comparaisons.

D'une part, on ne peut tenir compte de l'amplitude de ces tracés : facteur d'importance secondaire même

dans les expériences accomplies dans de bonnes conditions, il devient insignifiant et sans intérêt lorsqu'on n'est plus certain de la parfaite identité des bras du levier inscripteur et de l'« étanchéité absolue » de tout le système pneumatique.

D'autre part, la vitesse de rotation du cylindre entraîne, par ses variations, de sérieuses modifications dans l'aspect des tracés. Si la vitesse est petite, la courbe présente des oscillations très rapprochées, si la vitesse est plus rapide la courbe est ondulante. Tel point qui, dans le premier cas, figurait un angle mousse, donne dans le second un véritable plateau et l'on conçoit combien ces modifications gênent les déductions comparatives.

Dans les pneumographies précitées, il est facile de voir que la vitesse du papier enregistreur a changé fréquemment (indépendamment d'ailleurs de l'opérateur) puisque la longueur correspondant à la seconde varie de 4 m/m à 1 cm.

Ainsi, nous venons de voir en quelques mots la complexité d'un problème, simple à première vue, d'autant plus complexe, à notre avis, que les lésions étudiées sont moins prononcées. Il semble bien, en effet, d'après ce que nous savons de la physiologie de la glotte dans la respiration et de la pneumographie clinique, que ce procédé ne peut pas donner de renseignements nets et surtout **constants** dans tous les cas de lésions laryngées ou trachéales n'entraînant aucun trouble respiratoire au repos.

On peut présumer que ces graphiques auraient un caractère pathologique évident, d'interprétation sûre,

dans tous les cas de sténoses laryngées serrées avec tirage. Mais alors l'examen clinique est assez riche de symptômes, les troubles fonctionnels sont suffisamment objectifs pour qu'on ne demande pas à la méthode d'enregistrement des renseignements spécifiques.

Cependant l'étude des tracés respiratoires dans ces rétrécissements serrés reste utile et même nécessaire. Elle seule, en nous donnant la loi des modifications qu'elle relèvera entières, ou tout au moins très prononcées, dans ces graphiques, nous permettra de déduire quels sont les premiers degrés des tracés pathologiques trahissant une sténose laryngée.

Si en même temps que les tracés des mouvements thoraciques, on recueille les graphiques des mouvements de l'air inspiré et expiré, d'après le procédé de Marey avec masque de Ricard, on aboutira certainement à d'intéressantes conclusions. Pourvue ainsi des éléments indispensables, la pneumographie ajoutera un service de plus à tous ceux qu'elle a déjà rendus dans l'exploration de l'appareil respiratoire.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir ainsi, en quelques mots, épuisé entièrement le sujet. Nous n'avons voulu que marquer un point de départ pour des travaux ultérieurs, que les circonstances ne nous ont pas permis d'exécuter nous-même et qui, accomplis dans de meilleures conditions, prévenus de nos difficultés, avertis de nos modestes suggestions, pourront aboutir aux utiles conclusions que nous avons cherchées et vers lesquelles nous avons constamment tendu au cours de ces quelques pages.

CONCLUSIONS

I. — La spirométrie ne peut pas fournir de renseignements importants dans l'appréciation d'une lésion laryngée.

Par contre, elle peut être utile pour vérifier les modifications fonctionnelles apportées par une intervention (Obs. XIX).

II. — La pneumographie ne semble pas donner d'indications nettes dans toutes les lésions du larynx n'entraînant, au repos, aucun trouble respiratoire continu, mais elle doit donner des renseignements évidents dans toutes les sténoses serrées.

III. — L'étude des mouvements de la cage thoracique doit être complétée par celle du va-et-vient de l'air respiré, de façon à les comparer entre elles avec profit et à en tirer des déductions exactes sur les troubles fonctionnels causés par la lésion du conduit laryngo-trachéal.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
D^r LANNOIS.

Vu :

LE DOYEN,
L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon le 6 décembre 1920.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- MAREY. — Etudes physiologiques sur les caractères graphiques des mouvements respiratoires et sur les diverses influences qui les modifient (*Journal de l'anatomie et de la physiologie normales*, 1865, p. 425).
- LETULLE et POMPILIAN. — Etude graphique des mouvements respiratoires (*Presse Médicale*, 1902, n° 70, p. 831).
- J. PICHARD. — Contribution à l'étude pneumographique de la pathologie pulmonaire (*Thèse Paris*, 1905).
- G. ROSENTHAL. — L'emploi du spiromètre dans les manœuvres de la méthode de l'exercice physiologique de respiration. Mesure de la résistance et de la débilité respiratoires (*Archives générales de Médecine*, 1913, p. 306).
- RAMONET. — Les traumatismes de guerre du larynx. (*Thèse, Lyon*, 1917).
- P^r LANNOIS, SARGNON et D'AURIAC. — Blessures de guerre du larynx, de la trachée et de l'œsophage cervical. (*Société Médico-Chirurgicale militaire, XIV^e Région*, 6 février 1917.)
- P^r LANNOIS, MOLINIÉ et SARGNON. — Quelques cas de sténoses chroniques laryngo-trachéales (*Société Médico-Chirurgicale militaire de la XIV^e Région*, 27 juillet 1918, et *Lyon Médical*, 1919).
- P^r E. MOURE, LIÉBAULT et CANUYT. — Pathologie de guerre du larynx et de la trachée (Paris, Alcan, 1918).
- P^r E. MOURE et G. CANUYT. — Suites éloignées du traitement chirurgical des rétrécissements cicatriciels du larynx par blessures de guerre. Les résultats (*Communication à la Société française d'Oto-Rhino-Laryngologie*, Paris, 11 mai 1920, et *Revue d'Oto-Rhino-Laryngologie*, 1920).
-

